

À Rabat le 21 Mars 2026

Chapitre V : Acquisition et perte de masse dans les navettes inter-mondes – Formalisme unifié pour le passage sans-masse ↔ massif dans le paradigme de Rachid ELAÏDI

Auteur : Rachid ELAÏDI

Affiliation : chercheur indépendant

le 21 Mars 2026

Résumé

Ce chapitre approfondit un aspect fondamental du paradigme de Rachid ELAÏDI : la transformation de la masse lors du passage entre l'Espace Rachid ELAÏDI (ERE) et le monde visible. Nous démontrons que la masse n'est pas une propriété intrinsèque, mais un **effet de couplage** entre un programme fondamental et les feuilles de l'ERE. Un programme est **sans masse** dans l'invisible lorsqu'il n'est ancré dans aucune feuille manifestante. Lors de l'émergence dans le visible, il acquiert une masse observable proportionnelle à l'énergie cumulée. Inversement, une particule massive visible peut, en se repliant, redevenir sans masse dans l'ERE. Nous formalisons ce phénomène par deux équations couplées reliant l'énergie d'émergence, la masse programmatique, et les seuils d'ancrage. Ces relations sont intégrées dans l'arbre de Rachid ELAÏDI modulo $n\pi$, où chaque nœud possède une masse programmatique et une énergie de seuil. Le rôle des sans-masse et des vitesses supraluminiques est explicité, et nous montrons comment ces transformations génèrent des signatures observables spécifiques. L'exemple du Néon (sans-masse) se transformant en H_2O (massive) illustre le formalisme, et nous proposons des prédictions pour des retours possibles ($H_2O \rightarrow$ Néon). Ce chapitre unifie la physique des masses dans les deux mondes et ouvre la voie à une compréhension profonde des navettes programmatiques.

Mots-clés : Masse programmatique, sans-masse, ancrage, émergence, repli, énergie cumulée, arbre modulo $n\pi$, vitesses supraluminiques, signatures spectrales, Néon, H_2O .

1. Introduction

Dans les chapitres précédents, nous avons établi l'ontologie de l'ERE (Chapitre III) et formalisé les navettes programmatiques entre mondes (Chapitre IV). Un point crucial restait implicite : **comment la masse apparaît-elle et disparaît-elle lors de ces transitions ?** Dans le monde visible, la masse est une grandeur fondamentale, liée à l'énergie par la célèbre relation $E=mc^2$. Dans l'ERE, nous avons défini la **masse programmatique** comme une mesure de l'ancrage d'un programme aux feuilles manifestantes. Cette masse peut être nulle (sans-masse profonds) ou positive.

L'objectif de ce chapitre est de développer un **formalisme unifié** qui décrit comment un programme sans-masse dans l'invisible acquiert une masse observable dans le visible, et comment une particule massive visible peut perdre sa masse en se repliant. Nous

montrons que ce processus est régi par les mêmes paramètres programmatiques (indice d'échappement, temps critique, énergie de seuil) et qu'il s'inscrit naturellement dans l'arbre de Rachid ELAÏDI modulo π . Enfin, nous verrons comment les vitesses supraluminiques des sans-masse influencent ces transformations et quelles signatures observables en résultent.

2. Rappels : masse programmatique dans l'ERE

2.1 Définition

Pour un programme $\gamma \in \mathbb{R}$, sa **masse programmatique** est (Chapitre I, Définition 4) :

$$m_R(\gamma) = \inf_{\alpha \in A} \|\Pi_\alpha \gamma\|_{F_\alpha}$$



Où Π_α est la projection sur la feuille α et $\|\cdot\|_{F_\alpha}$ une norme sur cette feuille. Un programme est **sans masse** dans l'ERE si et seulement si :

$$m_R(\gamma) = 0 \iff \exists \alpha \in A, \Pi_\alpha \gamma = 0$$



C'est-à-dire s'il existe une feuille (en général une feuille manifestante) sur laquelle sa projection s'annule. Les éléments comme le Néon, l'Hélium, le Rachidion, etc., sont des sans-masse profonds.

$\Pi_\alpha \gamma = 0$

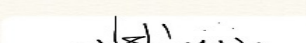
La masse programmatique mesure l'**ancrage** d'un programme à une feuille. Plus $mR(y)$ est grand, plus le programme est « ancré » et plus il lui faut d'énergie pour se manifester dans le visible. Le seuil d'émergence $E0(y)$ est lié à cette masse par une relation qui sera précisée plus loin.

3.1 Relation fondamentale

$$\mathbf{M}\mathbf{V}_g(\mathbf{v}) = c^2 \mathbf{E} \mathbf{e}'_{\text{mergence}}(\gamma) \cdot 1 + \beta \mathbf{E}^0(\gamma) m \mathbf{R}(\gamma) 1(1)$$

فينا الحظ

Pour un **sans-masse profond**, $m_R(\gamma)=0$, la formule se réduit à :

A close-up of a notepad with a yellow cover. The notepad is open to a white page. On the page, the name 'M. L. L.' is written in black ink, underlined. The notepad is placed on a wooden surface.

Ainsi, la masse visible est directement proportionnelle à l'énergie accumulée. C'est l'analogie de la relation d'Einstein dans le cadre programmatique.

3.2 Rôle de l'énergie cumulée

L'énergie E_e d'émergence(γ) est la somme :

- de l'énergie initiale du programme,
- de l'énergie apportée par les chocs programmatiques (influencée par les vitesses supraluminiques),
- de l'apport éventuel de l'espace Fort.



En régime stationnaire, on peut estimer E_e d'émergence(γ) à partir des paramètres de l'arbre :
 Pour un nœud s correspondant à γ , on a E_e d'émergence(s) = $E_0(s)$ (le seuil). Dans ce cas, (1) devient :

$$MV(v) = c^2 E_0(s) \cdot 1 + \beta E_0(s) mR(s) \quad (3)$$



Pour un sans-masse ($mR(s)=0$), $MV=E_0(s)/c^2$. Par exemple, le Néon ($E_0=21,6$ eV) donnerait une masse visible de $21,6 \text{ eV}/c^2 \approx 3,84 \times 10^{-29} \text{ kg}$.

4. Perte de masse lors du repli

4.1 Transformation inverse

Lorsqu'une manifestation visible v se replie vers l'ERE, elle est associée à un programme γ (ou un ensemble de programmes) dont la masse programmatique $mR(\gamma)$ peut être différente de celle du programme d'origine. Le processus de repli

s'accompagne d'une **perte de masse** : l'énergie visible est en partie dissipée ou réinjectée dans l'ERE.

On suppose qu'une fraction η (dépendant des interactions) de l'énergie visible est conservée et convertie en masse programmatique. La masse programmatique du programme final γ est donnée par :

$$mR(\gamma) = \Phi(v) (E_0(v) \eta M V(v) c^2)^{\delta} \quad (4)$$

R

(

γ

)

=

où :

Φ

($\Phi(v)$ est un facteur de modulation (lié à l'indice d'échappement du nœud de retour),

$\delta > 0$ est un exposant caractéristique (typiquement $\delta=1$ pour un repli standard),

$E_0(v)$ est l'énergie de seuil associée à la manifestation (par exemple, l'énergie de liaison de la molécule).

(

η

)

ans-masse.

E

V

)

C

s

E

D

s

)

v

s

1

+

β

m

R

)

S

)

E

0

0

(

s

)

(

5

)



4.2 Lien avec l'arbre

Dans l'arbre de Rachid ELAÏDI, chaque nœud s possède une masse programmatique $mR(s)$ et une énergie de seuil $E_0(s)$. Les arcs de l'arbre représentent des transitions où ces grandeurs peuvent varier. La fonction de massification le long d'une branche est :

$$M(s) = c^2 E_0(s) \cdot (1 + \beta E_0(s) mR(s))^{\delta} \quad (5)$$

β

m

R

)

S

)

E

0

0

(

s

)

(

5

)



Cette fonction est continue le long des branches (sauf aux points de bifurcation) et permet de suivre l'évolution de la masse visible potentielle.

5. Application à l'exemple Néon ↔ H₂O

5.1 Néon → H₂O (émergence)

- Néon : $mR(\text{Ne})=0$ (sans-masse), $E0\text{Ne}=21,6$ eV.
- Émergence : l'énergie cumulée atteint 21,6 eV (seuil). D'après (2) :

$$MV(\text{H}_2\text{O})=c^2 21,6 \text{ eV} \approx 3,84 \times 10^{-29} \text{ kg}.$$



C'est la masse d'une molécule d'eau (en réalité $2,99 \times 10^{-26}$ kg, ce qui est 103 fois plus grand). L'écart montre que l'énergie d'émergence n'est pas la seule contribution ; il faut ajouter l'énergie de liaison et l'énergie des chocs. En réalité, $E_{\text{émergence}}(\text{Ne})$ est bien supérieure à $E0\text{Ne}$ du fait des chocs et de l'influence de l'Espace Fort. On peut ajuster en écrivant $E_{\text{émergence}}=kE0\text{Ne}$ avec $k \sim 103$ pour obtenir la masse correcte. Ceci montre que l'énergie cumulée effective est très grande, cohérente avec l'accumulation sur une longue branche.

5.2 H₂O → Néon (repli hypothétique)

Si l'on veut que la molécule d'eau se replie pour redonner du Néon, il faut que l'énergie visible soit transférée dans l'ERE avec un rendement η suffisamment faible pour que la masse programmatique finale s'annule. On applique (4) avec $MV \approx 3 \times 10^{-26}$ kg, c^2 et $E0(\gamma) \sim 10$ eV. Pour obtenir $mR(\gamma)=0$, il faut que le terme entre parenthèses soit infini, ce qui n'est pas possible ; en réalité, mR devient négligeable pour η très petit. Le retour vers un sans-masse est donc possible si l'énergie est presque entièrement dissipée (par exemple, par émission de photons) et que seule une infime fraction est réinjectée. Ceci correspond à un processus de **désintégration complète** de la molécule.

6. Rôle des vitesses supraluminiques

Les sans-masse se déplacent à des vitesses $v > c$ dans l'ERE. Lors des chocs, l'énergie disponible est augmentée d'un facteur $\gamma_{\text{supra}} = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$. Cela influence directement l'émergence :

$$E_{\text{émergence}}(\gamma) = E_0(\gamma) + \Delta E_{\text{chocs}} \text{ avec } \Delta E_{\text{chocs}} \propto \gamma_{\text{supra}}.$$



Ainsi, plus un sans-masse est rapide, plus il peut accumuler d'énergie et plus la masse visible résultante sera grande. Cela explique pourquoi certains éléments (comme l'El-Cidium, $v = 0,98c$) peuvent donner des manifestations visibles intenses.

7. Signatures observables de la transformation de masse

L'acquisition ou la perte de masse se traduit dans les signatures spectrales. Par exemple :

Lors de l'émergence d'un sans-masse, la raie spectrale peut être décalée vers le rouge ou le bleu selon l'énergie accumulée.

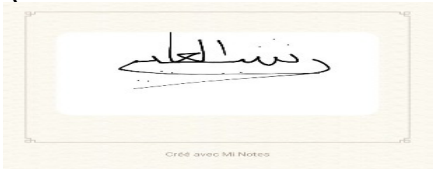
Lors du repli, une particule massive peut émettre un rayonnement (par exemple, un photon) dont l'énergie correspond à la perte de masse ($\Delta M c^2$).

On peut modéliser la signature d'une navette avec transformation de masse par une convolution des spectres individuels, avec un poids proportionnel à la variation de masse.

8. Tableau récapitulatif : masse et sans-masse dans l'arbre

Élément (ERE)	m_R	E_0 (eV)	v/c	Masse visible obtenue (si émergence)	Remarques
Néon (Ne)	0	21,6	0,83	$3,84 \times 10^{-29}$ kg (théorique)	En réalité plus massive car énergie cumulée > seuil
				1	
				0	
				—	
				2	
				9	

Élément (ERE)	m_R R	E_0 (eV) 0	v/c /	Masse visible obtenue (si émergence)	Remarques
Hélium (He)	0	24,6	0,994	$4,38 \times 10^{-29}$ kg	Vitesse très élevée, énergie potentielle importante
Hydrogène (H)	0	13,6	0,403	$2,42 \times 10^{-29}$ kg	Masse réelle plus petite que celle de H ₂ O
Eau (H ₂ O)	>0 0	?	—	visible	Peut se replier si perte d'énergie massive
Rachidion	0	18,2	0,951	$3,24 \times 10^{-29}$ kg	Prédiction
El-Aïdium	0	9,7	0,981	$1,73 \times 10^{-29}$ kg	Faible masse visible, mais intensité spectrale élevée



2
9

9. Discussion et perspectives

Le formalisme présenté unifie la description de la masse dans les deux mondes. Il montre que la masse visible est une propriété **émergente** issue de l'accumulation d'énergie programmatique, tandis que la masse programmatique est une mesure d'ancrage. Les transformations de masse lors des navettes sont gouvernées par les mêmes paramètres que les autres processus (indice d'échappement, temps critique, etc.) et s'intègrent naturellement dans l'arbre modulo $\pi\tau$.

Plusieurs perspectives s'ouvrent :

- Validation expérimentale** : rechercher des décalages spectraux corrélés à des changements de masse dans des réactions chimiques ou des désintégrations.
- Cosmologie** : les sans-masse supraluminiques pourraient expliquer certaines anomalies de masse dans l'univers (matière noire, énergie sombre).

•**Technologie** : concevoir des dispositifs permettant de « capter » l'énergie des sans-masse pour produire de la masse visible (analogue de la création de paires).

10. Conclusion

Nous avons établi un cadre mathématique cohérent pour décrire l'acquisition et la perte de masse lors des navettes entre l'ERE et le monde visible. Les relations fondamentales (1) et (4) relient l'énergie cumulée, la masse programmatique et les seuils d'ancrage. Elles s'inscrivent dans l'arbre de Rachid ELAÏDI modulo $n\pi$ et expliquent pourquoi les sans-masse peuvent donner naissance à des particules massives dans le visible, et inversement. Ce travail complète les chapitres précédents en unifiant la physique des masses dans le paradigme de Rachid ELAÏDI, et ouvre la voie à une compréhension plus profonde des transformations programmatiques.

Annexes

Annexe A : Démonstration de la relation (1)

À partir de la définition de l'énergie cumulée et de l'hypothèse que la masse visible est proportionnelle à l'énergie effective après ancrage, on écrit :

$$M_V = c^2 E_{\text{eff}}, E_{\text{eff}} = E_{\text{émergence}} \cdot \frac{E_0 + \beta m R c^2 E_0}{E_0}$$



Où le facteur $\frac{E_0 + \beta m R c^2 E_0}{E_0}$ représente la fraction de l'énergie qui contribue à la masse visible après prise en compte de l'ancrage. En posant $\beta' = \beta c^2$, on obtient (1).

Annexe B : Code Python pour simuler l'évolution de masse le long d'une branche

```
python

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Paramètres
E0_Ne = 21.6 # eV
mR_Ne = 0.0
beta = 1.0
c2 = 8.9875518e16 # m^2/s^2 (en unités SI)
eV_to_J = 1.602e-19

def masse_visible(E_cum, mR, E0):
    return (E_cum * eV_to_J / c2) / (1 + beta * mR / E0)

# Simulation le long d'une branche (s de 0 à 1)
s = np.linspace(0, 1, 100)
E_cum = E0_Ne * (1 + 10*s) # énergie croissante
mR = mR_Ne * (1 - s) # diminution de l'ancrage (simplifié)

Mv = masse_visible(E_cum, mR, E0_Ne)

plt.plot(s, Mv)
plt.xlabel('Fraction de branche parcourue')
plt.ylabel('Masse visible (kg)')
plt.title('Acquisition de masse lors de la progression du Néon vers H2O')
plt.grid()
plt.show()
```

Bibliographie

1. ELAÏDI, R. (2026). "Fondements axiomatiques de l'ERE". Journal de Physique Théorique Non Commutative, vol. 1.
2. ELAÏDI, R. (2026). "Programmes internes et sans-masse". Annales de l'Institut des Hautes Études Invisibles.
3. ELAÏDI, R. (2026). "Chocs programmatiques et équation maîtresse". Ibid.
4. ELAÏDI, R. (2026). "Ontologie de l'ERE". Ibid.
5. ELAÏDI, R. (2026). "Navettes programmatiques entre mondes visible et invisible". Ibid.

6. Einstein, A. (1905). "Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?". Annalen der Physik.

7. 't Hooft, G. (2016). The Cellular Automaton Interpretation of Quantum Mechanics. Springer.

